

環境リスクと環境保護政策

—ロシアとベトナムの自然災害リスクマネジメントの検討を中心に—

専修大学商学研究所員・東京国際大学非常勤講師 マリーナ・ヤブロンスカヤ

Environmental Risk and Environmental Protection Policy : Natural Disaster Risk Management in Russia and Vietnam

Researcher of the Research Institute of Commerce of Senshu University Marina Yablonskaya

本稿は、環境リスクが企業活動はもとより国や地域の経済・社会問題に多大な影響を与えること、したがって、国や地域、さらに企業がどのような環境リスク軽減策をとるかににより、多くの経済主体に多様な影響を及ぼすことなどを主な論点としている。より具体的には、本論文の目的は、グローバル化の中、ロシアおよびベトナムにおける環境リスクの特徴を把握しながら、環境リスクのマネジメント、環境保護などの視点から、ロシアおよびベトナムにおける環境リスクの防止および最小化、適切な対応措置などについて検討することである。具体的には、①ロシアの概要、②ロシアにおける環境リスク、③ロシアにおける自然災害リスクのマネジメント、④ベトナムの概要、ベトナムの自然災害リスクとそのマネジメントの4つである。

キーワード：環境リスク、自然災害リスク、環境リスクマネジメント、被災可能性、脆弱性、環境保護

Point of issue of this article is consider that environmental risk affect not only on business activity but also severe hazard risk on country and community. And also this article stress that environmental risk lead to economic and social problems of many economic units. A purpose of this article is to examine the prevention and minimization of the environmental risk in Russia and Vietnam by appropriate measures from viewpoints such as the management of the environmental risk, the environmental protection while grasping the characteristic of the environmental risk in two globalizing countries. Main subtopics of this article is as follows: ①Outline of Russia ②Environmental risk of Russia ③Risk management of natural disaster risk management in Russia ④Outline of Vietnam and Risk management of natural disaster risk management in Vietnam.

Keywords : environmental risk, natural disaster risk, risk management of natural disaster risk, probability of natural disaster risk, vulnerability of risk, environmental protection

1. はじめに（環境リスクマネジメントの重要性）

グローバル化の進展に伴い、日本の大手企業や中堅・中小企業にとっても、事業の存続・発展のため海外への進出をより積極的にやらざるを得ない状況がこれまで以上に強くなっている。国際協力銀行は、日本企業の海外進出先に関する488社の調査を行い、表1のような中期的（今後3年程度）な事業展開先国・地域のランキングを発表している。

表1を見ると分かるように、今後の中期的海外進出有望事業展開先国として、ベトナム5位、ロシア9位の順位であり、進出、投資先として、調査対象企業の148社はベトナム、60社はロシア

を考えている。ベトナムに関する有望理由として、マーケットの今後の成長性、安価な労働力、ロシアについては、マーケットの成長性と規模、産業集積などあげられている。

企業が他国への新市場進出を行う場合、当該国の政治、社会情勢、国の経済的な発展、成長の見通し、市場の規模、インフラの発展、ビジネス環境、法律制度、日本に対する感情などの要因を考慮しなければならないことは言うまでもないが、これに加えて、自然災害リスクの要因、対策、災害が起きた際の対応をも真剣に検討しなければならない。

企業、地域、国が自然災害リスクを含む環境リスクを考慮することが重要な点は、表2の世界全体に重大な損害をもたらす原因となるリスクを示

表 1

日本企業の海外進出有望事業展開先国・地域の上位 20 カ国

順位	国・地域名	回答者数	順位	国・地域名	回答者数
1	インドネシア	219	11	フィリピン	39
2	インド	213	12	マレーシア	37
3	タイ	188	13	韓国	28
4	中国	183	14	台湾	23
5	ベトナム	148	15	トルコ	23
6	ブラジル	114	16	シンガポール	19
7	メキシコ	84	17	カンボジア	12
8	ミャンマー	64	18	ドイツ	10
9	ロシア	60	19	南アフリカ	10
10	米国	54	20	ラオス	9

出所：株式会社国際協力銀行「2013 年度海外直接投資アンケート結果（第 25 回）」

す「グローバルリスク報告書 2014 年版」を見ても明確である¹⁾。2014 年に全世界に重大な悪影響を及ぼす可能性がある 31 のリスクが抽出され、世界が直面する発生確率の高い最大のリスクは所得格差であり、次に異常気象（環境リスク）が挙げられている。最も影響が大きいと思われるリスクの 2 位と 3 位に気候変動（環境リスク）、水危機（環境リスク）が挙げられている。このように、環境リスクの深刻さはグローバルな問題として認められており、全世界の国々において環境リスクのマネジメントが求められている（表 2）。

本稿は、環境リスクが企業活動はもとより国や地域の経済・社会問題に多大な影響を与えること、したがって、国や地域、さらには企業がどのような環境リスク軽減策をとるかににより、多くの経済

主体に多様な影響を及ぼすことなどを主な論点としている。より具体的には、本論文の目的は、グローバル化の中、ロシアおよびベトナムにおける環境リスクの特徴を把握しながら、環境リスクのマネジメント、環境保護などの視点から、ロシアおよびベトナムにおける環境リスクの防止および最少化、適切な対応措置などについて検討することである。

以下の章立てにより、この問題を検討していく。

第 1 に、ロシアの概要について、主に次の各視点から検討する。こうしたロシアにかかわるマクロ的な諸問題が、同国の環境リスクに関係し、またそのことが他国への影響となりうる点で、同国のこうした面での検討も意義がある。①地理的特性、②マクロ経済指標（主に石油ガス、石油、天然資源の生産および輸出動向、ウクライナ情勢の影響）。

第 2 に、環境リスクの概念について整理するとともに、ロシアにおける環境リスク、災害リスク、気候変動リスクについて検討する。環境リスクの定義については後述するが、広範なリスクを内包しており、それらが災害リスク、気候変動リスクなどを惹起させ、人間活動、企業活動などに悪影響を及ぼす。したがって、第 2 章においてこの点の概要を検討する。

第 3 にロシアにおける自然災害リスクのマネジメントについて、国としての対応策などについて検討する。

表 2

グローバルリスク（2014 年）

最も発生する可能性の高いリスク
所得格差（社会リスク）
異常気象（環境リスク）*
失業および不完全雇用（経済リスク）
気候変動（環境リスク）*
サイバー攻撃（テクノロジーリスク）
最も影響が大きいと思われるリスク
財政危機（経済リスク）
気候変動（環境リスク）*
水危機（環境リスク）*
失業および不完全雇用（経済リスク）
重要情報インフラの故障（テクノロジーリスク）

注：*は環境リスクを示す。

出所：World Economic Forum (2014) *Global Risks*, 2014

第4にベトナムの環境リスクおよび自然災害リスクの概要とその対応について検討する。

2. ロシアの概要

2-1. 地理的特性

ロシアは、地理的にヨーロッパとアジアに跨っており、面積の広さでは世界1位を占めている国である。カナダやアメリカの面積より約2倍の大きさで、62位の日本より約45倍の面積である。ロシア西部地域から東部まで約1万キロで、北から南の地域まで約4千キロある。

人口は2013年、1億4,350万人（世界銀行調べ、日本の人口1億2,730万人）で、1億4,870万人のピーク時であった1992年と比較すると、長年、減少傾向にあったが、2009年から現在まで人口の微増傾向に変わりつつある。出生率は2000年代に入ってから増加が目立ち、1999年の1.17人から2012年の1.59人にまで（世界銀行調べ）、驚くほどの急変化が現れている。

しかし、長年にわたりロシアを悩ませている問題は平均寿命である。2012年のロシア男女の平均寿命は70.46歳で（世界銀行調べ）、世界118位であり、女性の平均寿命75歳に対して、男性のそれは63歳でしかない。ロシア男性のうち55歳未満の25%がウォッカの飲みすぎによる原因で死亡するといわれており（*The Huffington Post*, February 4, 2014）、この数字は開発途上国並みの水準である。男性の早期死亡のもともとの原因はストレスや経済的不安定な状況、寒さ対策の不十分さなどが考えられる。

国土の大部分は寒冷な気候であり、夏が短く、寒い冬が長時間続く。夏と冬の気温差は激しく、夏の最高気温+43度（ヴォルガ近辺）から、冬の最低気温-72度（ヤクット共和国のオイミヤコン村）と、厳しい気候の地域がほとんどである。またロシアの大半を占めている永久凍土は、住みにくい地域や普通の生活ができない地域になっているため、殆どのロシア人はロシアの南やヨーロッパに近い西部の地域に住んでいる。

2-2. マクロ経済指標

経済活動にも地域的な特徴がある。国土面積全体の25%を占めるロシアの西部地域の地域総生産は全体の約80%、人口は約80%、エネルギー資源全消費量の75%に対して（2012年の実績）、ロシアの東部、すなわちシベリア、極東地域はエネルギー資源埋蔵量が88%と集中しているにもかかわらず、総生産は全体の約17%、人口も約18%にしかすぎない。社会主義時代から続いている開発条件の厳しさや開発資金の巨額さ、労働力や技術力の不足などを考慮すると、生産力の西部集中と資源の東部集中という経済的アンバランスが起きていることが指摘できる。

ロシアの経済成長率を見ると、プーチン政権下での2000年代における平均的経済成長率7%は評価できるが、この経済発展はロシアの輸出大品目である原油価格の高騰の後押しに支えられたと考えられる。2008~09年のリーマンショック時に経済成長率は急激な落ち込みを見せた後、2010年以降、プラスの成長に戻り、2010年に4.5%、2011年に4.3%、2012年に3.4%であった。しかしながら、2013年に原油価格は-0.9%に減少したことにより、ロシアの総生産成長率は1.3%に留まった。

ロシアは世界第2の石油や天然ガスの生産国と輸出国であり、経済の動きは殆ど石油価格と同じような動向を示す。現在、ロシアのGDP規模は2兆1180億ドルであり（2013年）、世界第8位の位置を占めている。

ロシアの2013年の輸出構成を見ると、鉱物製品の輸出は約70%を占め、資源エネルギーの輸出全体総額は2013年に5260億ドルに上り、2000年から2013年にかけて、5.1倍に増加した。ロシアの財政もエネルギー資源輸出に大きく依存している。2013年に石油産業からの歳入は連邦予算の収入の44.4%を占め、国内総生産の9.8%を占めている。現在のロシア経済成長は、原油を初め、天然ガス国際価格の変動に大きく左右されると指摘できる。

ところで、2014年前半から全世界から注目を集めているウクライナ情勢は、大きくロシア経済状況に影響を与えている。ウクライナ東部の新ロ

シア派の独立運動を後押しするロシアに対して、3月にクリミア半島はロシアへ編入されたことに加えて、世界秩序を乱したという欧米諸国からの主張で、欧米諸国、日本からロシアは制裁され、劇的な打撃を与えられている。2014年におけるロシア経済の動きを見ると、原油価格の下落、消費の留まり、インフレ上昇、輸出入減、設備投資の落ち込みで、今年度成長率は0.5%にしかない見通しである。10月にIMFが発表した2015年世界経済見通しでは、ロシアの経済成長率は0.5%が予測されたが、マイナス成長となるリスクも十分にある。

3. ロシアにおける環境リスク

3-1. 環境リスクの定義

リスクとは、一般的には、事故発生の可能性あるいは損失の可能性といわれている。この定義は発生すれば損失しか生じないリスクすなわち純粹リスクの定義であり、ビジネスに関するリスクには例えば金融リスクや戦略リスクに関わる利得と損失の双方を含む投機的リスクが多数ある。しかし、環境問題に関するリスクは、前者の損失のみに関する不確実性である純粹リスクに該当する。たとえば自然災害のリスク、都市災害のリスク、労働災害のリスク、化学物質のリスクなどが考えられる。

ここで環境リスクを定義付けるとすれば、環境リスクとは「人為の経済活動により生じた環境の汚染、変化、人の健康、命の安全、生態系に影響を与え、資本資産に不確実な変化を起こさせる可能性のこと」といえる。環境リスクの要因として、人為経済活動によって生じた自然環境の変動、温室効果ガスの排出、大気汚染、海洋汚染、土壌、地下水汚染、化学物質による環境の保全上の障害など考えられる。

環境リスクの発生を促すハザードとして、以下の要因が考えられる。①施設建設、道路建設、河川改修、土地の改変に伴う自然環境の改変、②温室効果ガス排出、森林伐採による地球温暖化、③廃棄物処理による自然環境の改変、④放射線利用

による放射能汚染、⑤化学物質使用による土壌、地下水汚染、⑥バイオ技術利用による遺伝子操作など。

20世紀初め、自然および人為的大規模災害は1年間に平均約10件発生したが、20世紀半ばに65件、20世紀末に年平均200件まで増加してきた。20世紀に自然災害により800万人以上が命を落とし、その内、約半分は洪水、22%は干ばつ、18%は地震や噴火、7%は台風による犠牲者であった。2012年の世界の自然災害による経済的損害は2,000億ドルに上がり、年間295件の災害が発生している²⁾。

3-2. ロシアにおける自然災害リスク

1) データによる相対的比較

国連大学のWorld Risk Report 2011では、次の2つの指標で世界各国の自然災害リスクを捉え、下記の①被災可能性と②災害に対する脆弱性の2要因の積から算出している。

①被災可能性（自然災害に襲われやすい国かどうかの可能性）には、1970～2005年の被災データから推定した、1年間に地震、嵐、洪水、干ばつに見舞われる可能性のある人数と、今後2100年にかけての温暖化による1mの海面上昇の影響をこうむると想定される毎年的人数を足したものである（総人口比）。

②災害に対する脆弱性（災害に強いかどうかを示す指数）は、次の3つの指標から計算されている。

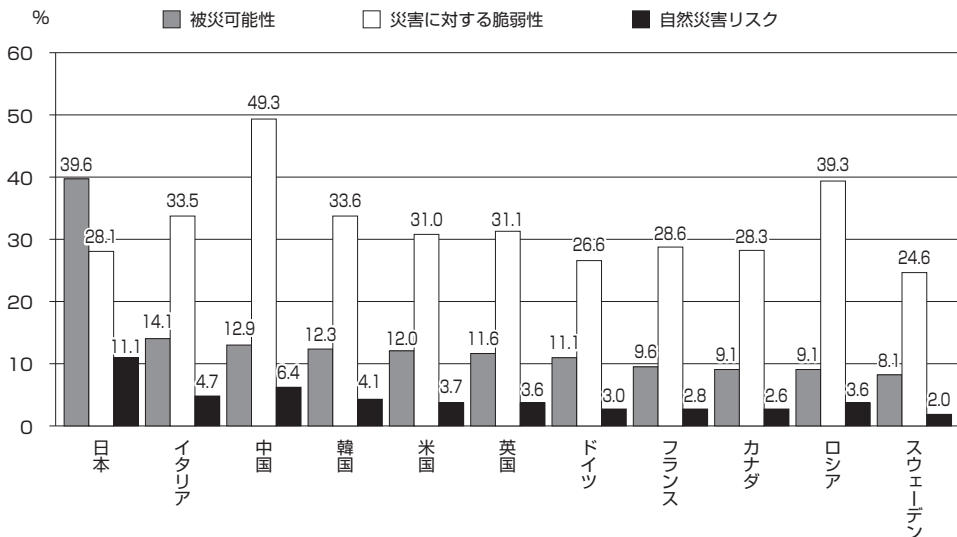
- a. 上水道、栄養、所得、格差などの低水準による災害の影響の受けやすさ
- b. 行政、医療、損害保険などの低水準による災害への対応・対処能力のなさ
- c. 教育、ジェンダー、環境保護、医療費などの低水準による将来的な環境変化・気候変動への予防・適応能力のなさ

以上の指標からの算出結果が図2である。

ロシアでは、被災可能性は9.1%、災害に対する脆弱性は39.3%、両者の積である自然災害リスクは3.6%となっている。日本と比較すると被災可能性は日本の39.6%に比べ、ロシアのそれ

図 1

主要国の自然災害指標



注：国の並びは被災可能性の高い順

出所：United Nations University (2011) *World Risk Report 2011*

は9.1%と4分の1以下であるが、災害に対する脆弱性では日本の28.1%に比べ、39.3%と高い。

ロシアの被災可能性9.1%、自然災害リスク3.6%は、リスク発生率としては低いレベルにあり、それはロシアの広い面積と人々の経済活動が限定された地域によるものと思われるが、同じ理由で、厳しい環境条件による災害リスクが発生した場合、対応できる措置が限られているので、災害に対する脆弱性39.3%は高いレベルになっている。

ロシアは寒い国だとよく言われており、日本人のロシアについてのイメージは永久凍土、マンモス、オーロラ、白熊、真っ白な雪などが一般的である。このイメージは現状と一致している。たとえば、東シベリアにあるサハ共和国、世界一番寒いオイミヤコン村があり、冬の最低気温はマイナス71度が記録されている。ロシアの領土の約20%は北極圏に属している。ロシアの北部地域の一番暖かい7月の平均気温はプラス5度より上らず、一年中、気温は0度を下回る。

こうしたロシアの気候要因は直接、環境リスクに影響を及ぼしている。一年中、長期間低気温が続いていることにより、環境破壊過程は、その分遅くなっている。土地面積の約60%は永久凍土

層であり、土地の約半分は人為活動に適していない山地、土地の約20%は地震活動地域、その中で、約5%の地域は非常に危険性の高い震度8～10の地震を生じさせている。

このように自然災害リスク要因が多くあるロシアではあるが、それが経済活動に与えている影響は比較的少ないというのも事実である。国連大学のデータを見ると、自然災害リスクは3.6%であり、イギリスや米国と同じレベルで、日本との比較では3分の1の自然災害リスク指数である。その理由は、永久凍土層、山地、地震多発地はロシアの未開発の東シベリアおよび極東地方にあり、自然災害による被災を受ける経済主体が少ないからである。

2) ロシアの自然災害リスクの概要

前述の国連大学によるWorld Risk Report 2011の自然災害リスクランキングでは、ロシアは、その他の国々と比較したら、自然災害リスクは低いレベルではあるが、決して楽観はできず下記に検討するようにあるように、いくつかの問題を含んでいる。

ロシアは、広大な領土を持つ国として、いくつかの地理的なゾーンと自然地域に恵まれ、地質、

気候条件も非常に多様なものとなっている。30種類以上の有害で危険な自然現象は、ほぼすべてロシアに起こっている。

ロシアの自然災害リスクの傾向として、シベリアの広い面積に広がっている永久凍土は、温暖化に伴う異常な気温や降水量により、より多くの洪水を発生させている。夏と秋には異常気温により、森林火災が多くなっている。またロシア東部のカムチャッカ半島では、火山活動や地震が起ちである。干ばつ、異常気温、地滑り、風害による被害も起きている。

以下、ロシアにおける環境リスクおよび自然災害リスクについて、いくつかの要因別にその概要他を検討する。

〈温室効果ガス〉

世界の温室効果ガスは2000年から2011年の間、減少は見られず、逆に20%増加しているが、データを見ると、ロシアの温室効果ガスの排出量は基準年1990年と比較すると2012年に31.8%減少している。一見すると、良い結果になったと思われるが、実際はこの変化はロシアが1990年代から社会主義計画経済から資本主義市場経済への移行期に伴い、経済の落ち込みで、鉱工業企業の倒産、活動休止したことによる。こうした混乱の時期を乗り越え、2000年代からエネルギー資源の世界価格の高騰に従い、ロシア経済も急成長することになり、2000年から温室効果ガスの排出量は毎年増加し、2012年に2,295,045 Gg (CO₂換算) になり、2000年比112%増加との結果となっている。

ロシアにとっては、温室効果ガスの増加により、地球平均気温が上昇し、この影響から一番激しい打撃を受ける地域は北極圏やシベリア地域だと思われる。

〈永久凍土の融解と地盤沈下〉

永久凍土はロシアの面積の60%に達している。現在、ロシア国内で20箇所にある永久凍土研究所が現地観測を行っているが、世界平均気温についてはロシア連邦水文気象環境監視局により、最近100年(1909～2008年)の間、世界平均気温上昇0.08度/10年間に対して、ロシアの平均気温

上昇は0.14度/10年間になり、1976年から2008年までの期間に対して、平均気温上昇は0.51度/10年間に上った。永久凍土の地表面の温度は長期変化を示し、最近20年の間に平均3度ぐらい高くなっている。

永久凍土融解の急激な進化により、東シベリアの北極域の海岸の氷が解け、年間0.5～25mぐらいの落盤が見られる。毎年、ロシアでは約10km²の地面の陥没が起ち、この現象は人間生活に大きな影響を与えている。たとえば、地割れ、地滑りが海岸だけでなく、内陸の方に急速に広がっている。

ロシアの北極圏に10万人以上の都市、河川港、輸送と産業インフラがあり、全人口の5%はこの地域に住み、天然ガスの93%や原油の75%は北極圏で採掘、生産されている。ビリビノ原子力発電所も永久凍土の上に建てられている。シベリアに流れている原油・ガスパイプラインの長さは約35万キロあり、この地域はロシアにとって経済的に重要な意味を持っているが、最近の気温上昇で、インフラ施設の事故や故障は次のように増えている。

西シベリアでは毎年3万5000ぐらいの石油・ガスパイプラインの事故があり、その内、21%の事故は環境変動による機械故障、変形などの原因であった。ハンティ・マンシ自治管区の石油・ガス油田では年間平均約1900の事故があり、主な原因として永久凍土融解による地盤の沈下、凍結による建物の柱や土台の押し出しなどといわれている。ウレンゴイのガス田のガスパイプラインの一部は1年間に1.5mぐらい隆起したため、パイプラインの使用維持と故障修理のため年間約550億ルーブルが支出されている。基準使用期間50年になっている一般の建物は、1990年から1999年の間、建物の土台の地盤沈下による建物崩壊が増えており、たとえばノリリスク市では42%、ヤクーツク市では61%、アムデルマ市では90%、地盤沈下による建物崩壊が増加したというデータもある。

〈洪水〉

ロシアで、一番大きい損害をもたらしている自

然現象は洪水であり、この現象は最も頻繁に起こっている。洪水発生主な原因は、激しい降雨である。チタ州、アムール州、サハリン州、ハバロフスク地方と沿海州の地域では、この理由で大規模な洪水が5年ごとに発生している。春の雪解け時の洪水は、ロシアのほぼすべての河川で発生しているが、より頻繁に、北と東ヨーロッパの一部の河川で観察されている。

一般的には、洪水の危険性は数千の市町村に存在している。ロシアでは洪水危険性のある地域の総面積は平均に約5万平方キロメートルといわれているが、1926年から1966年の間における洪水による被災総面積は約15万平方キロメートルに達した。

最近の洪水による被災事例として次のものがある。2014年5月、ロシアのシベリア南部で豪雨により大規模な洪水が発生し、6人が死亡し、数千人が非難した。2013年8月にロシアと中国での豪雨により、アムール川では記録的な水位を観測し、土手が決壊し、周辺地域が洪水となった。被災者は、25の自治体をまたぐ130の居住地域で34,000人以上が被災した。2012年7月、ロシアの南部で2ヶ月平均降水量に相当する雨が夜間、数時間の間に降り、洪水、地滑りが発生し、171人が死亡し、20,000人が被災、5,000棟の家屋が浸水した。2010年10月にロシア南部のクラスノダールで洪水が発生し、7人が死亡、7人は行方不明となった。

〈森林火災〉

ロシアを伝統的に悩ませている災害は森林火災であり、それによる被害は極めて大きい。森林の一部では火災監視が行われているが、シベリアの北部、極東地域の東北部では、森林資源の3分1ぐらいの地域では、激しい環境のため監視が困難であり、消火活動による対応が不十分となる。毎年ロシアでは1万～3万件の森林火災が発生し、焼失面積は50万～210万ヘクタールに達している。最も深刻な森林火災は10年間に2～3回発生しており、悪天候のときには自然災害につながっていることがある。災害例として、2010年7月、ロシアの西部で森林火災が起き、ロシア記録史上

最悪の熱波により数千ヘクタールの森林が炎上し、54人が死亡、数千人が家屋を失っている。

〈地震〉

ロシアでは震度9の地震活動ゾーンは、極東地域、バイカル湖の地域、北コーカサスなど広い領域にまたがっている。地震の活発な活動は地域により異なるが、カムチャッカでは震度7の地震は10～15年おきに生じ、ほかの地域では地震発生の平均間隔は多少長くなっている。カムチャッカや千島列島では、火山活動もあり、特に択捉島と幌筈島の人々が生活している地域では、火山活動による災害の可能性が高くなっている。このエリア内では15の市町村の内、5つは火山災害リスクの高いレベル、7つはリスクの非常に高いレベル、3つは壊滅的なリスクのレベルに入っている。カムチャッカの市町村も同じような状況であり、火山までの最短距離は25キロしかない。千島列島では20世紀の間に、56回の火山噴火があり、火山活動はいまも続いている。

〈ロシアから見た地球温暖化〉

自然災害の増加原因を考えると、まず思い浮かぶ現象として地球温暖化があるが、ここでは、ロシアにとって地球温暖化は生活や企業にどのような影響を与えているのかを分析する。

地球温暖化とは、地球表面の大気や海洋の平均温度が長期的に上昇し、温室効果ガスが原因で起こる現象である。温暖化の影響として、気温の上昇、異常気象の増加、降水量の変化、海水面の上昇などが考えられる。ロシアの大半は亜寒帯気候に属している。アメリカのNASAのデータを見ると、2001年から2005年の間シベリアの平均気温は1.2～2.1度上昇している。2013年6月、7月、8月の気温と1951年から1980年の気温とを比較すると、2度上昇している³⁾。

地球温暖化は世界的には生態系に好ましくない影響を与えるが、ロシアにとっては好ましい影響を生じさせることもある。プーチン大統領は2003年に「2度から3度程度の温暖化は、ロシアにとっては望ましいことだ。毛皮のコートは必要なくなるし、農作物の生産も向上するだろう」と述べている。ロシア気象当局の責任者は、2009

年、世界で最も寒い国の1つである国では、暖房費を削減する助けになるとの見方を示した。

ロシアにとって温暖化はプラスの経済効果をもたらすことは間違いない。具体的には、たとえば下記事項についてである。①農地の拡大。シベリアでは農業に適した土地が増える、②船舶の航行期間の延長。エニセイ川やレナ川などの大きな川では船舶の航行期間が長くなる可能性がある、③石油開発の促進、④北極海航路の利用による航海距離の短縮。このことによる運送コストの削減が可能となる、⑤北東航路の利用により欧州と極東間の物流が増大し、シベリアや極北地域の活性化が期待できる、⑥暖房費の削減。現在の傾向が続けば、2050年までに5～10%の暖房費が削減できる可能性がある、⑦気温が低下して厳しい環境となる数カ月の間、ロシアでは暖房のために多くの石油やガスを使用するため、世界でも最も多く二酸化炭素を排出する国の1つとなっているが、暖房費を削減すると、二酸化炭素の排出量も削減できる、⑧暮らしやすくなる。

4. ロシアにおける自然災害リスクのマネジメント

4-1. 自然災害リスクへのマネジメント思考法の変化

近年の世界における自然災害リスクの増加現象は、次の現象に関連付けられているといえる。第1は自然気候変動によるもの、第2はグローバル化の中、人為経済活動によって生じた自然環境の変動、温室効果ガスの排出、大気汚染、海洋汚染、土壌、地下水汚染、化学物質による環境の保全上の障害などである。

すでに前節で検討したように、最近、ロシアでは急増している自然災害は、洪水、ハリケーン、竜巻、地滑り、浸食などによるもの、永久凍土などの壊滅的な自然現象と関連付けられる砂漠化、浸水、洪水、海面上昇、氷河の後退などによる。

こうした現状に対し、ロシアでは自然災害に対するリスクマネジメントの考え方を、これまでの自然災害発生後の被害者に対する支援、救助活動、

材料、技術、医療サービスの提供などを主な活動とする考えから、最近では優先的な課題として、自然災害の増加、被害の大きさ、巨額の損害などを事前に予測し、自然災害の予防を優先する考えへと変化してきている。

こうしたいわばリスクマネジメント視点からの新自然災害対策戦略のポイントは、自然災害への事後的対応ではなく、そのリスクを予測・評価し、損失の最小化を目指すリスクマネジメントを重視すべきだというものである。社会的、物質的な損失を防止し、災害リスクの脅威に対処するため、過去にあった災害事例を分析し、災害原因を理解することにより、災害予測やその予防をすることが可能になるという戦略的な変化が現れている。この戦略の中心となるのは、自然災害リスクの評価と管理の問題であり、次の基本的な問題を含んでいる。①危険な自然災害現象の予測、②危険な自然災害現象の発生過程のシミュレーション、③危険な自然災害現象による人々の安全性の評価と破壊的なプロセスによるインフラの持続可能性の評価、④自然災害リスクのアセスメント、将来の課題。

災害リスクの評価では、化学技術的なリスク評価を重要するようになっており、そのリスク評価の手順として、危険性の特定、リスクの予測、脆弱性の評価、リスクアセスメントとなっている。また自然災害リスクマネジメントの主体についても、国家レベル、行政レベル、市町村レベル、そして一般の人々のレベルに分け、各々リスクを最小化する活動から成り立っている。リスクによる経済的、社会的な損失をできるだけ少なくし、自然環境へのマイナス影響を最小化するためのリスク予測、予防戦略である。

4-2. 国家レベルの自然災害リスクマネジメント戦略

国家レベルの自然災害リスクマネジメント戦略は、次の基本的な項目から構成されている。①法的基盤の整理⁴⁾、②科学技術的な災害リスク評価、③自然災害の予測、④災害損失の軽減措置、⑤責任者、専門家、一般の人々の訓練、⑥国際的な協

力枠組みの設定。この戦略では短期、中期そして長期の目標を設定し、概ね次のような内容になっている。

ロシアにおける災害リスク軽減のための国家戦略では、①短期的な目標として、災害による損失を最低限に抑さえ、災害損失の補償ための国家予算支出を最低額にすることでもある。②中期的な目標として、国家が経済発展するために自然災害リスクによる阻害を受けないようにする措置、広い面積をもっているロシアでは地域ごとに同じようなリスク水準に低下させること、国民に対して災害リスクは現在も将来も存在するというリスク直視のための知識を身につけさせることを含んでいる。③長期的な目標としては、ロシア国内の災害リスクを先進諸国並みのレベルにまで低下させ、地球温暖化防止活動に積極的に参加し、一般市民に対して地球環境保護のための知識、ノウハウ、そして将来への希望を醸成させる措置などが含まれている。いずれも自然災害リスクを、それぞれのレベルで直視し、情報提供、教育などを通し、現実的にしかも事後的に対応しようとする施策であり評価できるものであろう。

〈自然災害リスクの発見・評価の施策〉

自然災害リスク評価を行うために重要な措置として、災害リスクの監視がある。リスク監視プロセスとは、災害リスクに関する情報収集、リスクの分析、現象の監視と測定、周りの環境変化監視などが含まれる。具体的には、ロシアでは1997年から航空宇宙情報システムが使用されている。ロシア国内4箇所（モスクワ、エリスタ、クラス

ノヤルスク、ウラジオストック）に情報センターが設置されており、人工衛星から情報を受け取っている。衛星情報により災害の予測、監視、災害の進展状況、人為活動への影響などを分析している。2000年には3600枚の衛星写真により約9000箇所自然森林火災を発見し、早期にこの情報がロシア非常事態省や自治体レベルまで伝えられ、災害リスクへの早期対応に貢献した。

現在、大気汚染監視は621の自治体と1726の水上施設、積雪監視は461箇所、降水科学的な分析監視は170箇所で行われている。そして図3～5⁵⁾に示すように、ロシアの地域ごとに自然災害リスクマップを作成し、国家レベルや自治体レベルで、それによる損失最小化のための対応が求められている。

図2は過去の30年間の森林火災件数数のマップである。図3は過去のデータに基づいて、森林火災のシミュレーションとして発表された、2011年における自然森林火災の予測マップである。図4はロシア国内における地震発生可能性がある地域を示している⁶⁾。こうしたマップを活用し、自治体に対して、森林火災への準備と対応を呼びかけている⁷⁾。

国家レベルでの自然災害リスクの監視・分析することと、国家と自治体レベルでのそれらに関する情報共有は現在、効率的に機能しているが、自然災害リスクの評価に関し、下記の問題点があることも事実である。

①災害発生時に救助活動に使われている機材、設備、技術などがあまりにも古く、時代遅れの機材

図2

森林火災件数のマップ

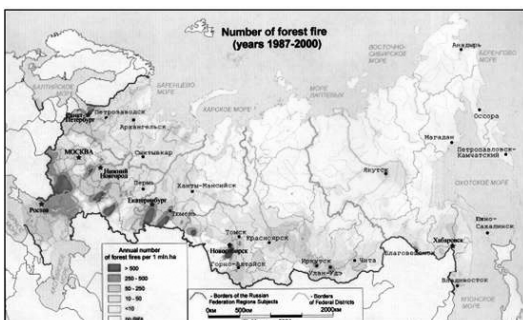


図3

森林火災の予想マップ



図 4
ロシア国内における地震マップ



が殆どである。装備機材の更新、新モデルの機材購入は、自治体レベルでは資金不足のため、あまり進んでおらず、この問題は深刻である。最近の事例を見ると、2010年夏にモスクワ郊外でおきた大規模森林火災の際、消防活動のための消防機材の不足により、火災による被害の拡大につながったとの指摘がある。消防活動には、国家非常事態省の16万人、2万6000台の消防車両、56機の航空機などが送られ、こうした大規模の対応にも関わらず被害が拡大した。その一つの原因として、地方自治体のレベルでは、消防機材を殆ど持っていないことが明らかとなっている。

こうした事態を受けて、国家非常事態省は連邦予算から約168億ルーブルを支出し、2015年までに消防機材の近代化を行う予定である。消防飛行艇や消防ヘリコプターを導入する予定もあり、2011年から2015年までに約430億ルーブルを装備更新費として割り当てる予定であり、今後機材の更新や近代化を進める予定といわれている。

②自然災害リスクは人的損害を生じさせるが、それへのリスクファイナンス手段の一つに保険制度がある。しかし、ロシアでは生命保険の普及率は非常に低い。2004年の世界各国生命保険料順位では、ロシア31位、生命保険料総額は約35億ドル、世界でのシェアはわずか0.19%である。この数字はBRICS4カ国の中でも最低シェアである。ロシアのシェアは、日本の生命保険料総額3,868億ドルと世界シェア20.93%に比べ遠く及

ばない。人口 1 人あたり生命保険料もロシアの場合、2004 年に 24.8 ドル、ブラジルの 45.9 ドルの約半分、日本の 291 ドルに対して約 10 分の 1 にすぎない。生命保険料の GDP に対する割合をみても、ロシアでは 0.61%，日本の 11.06%と比較したら、非常に低いレベルであることが分かる⁸⁾。

リスクファイナンスとしての保険制度への加入率の低さと同時に、問題は生命保険の必要性の認識である。現在、この認知度は極めて低い。リスク発生時、保険金は支払われるのかどうかの保険会社との交渉は、たとえ支払われる場合でも、手続きは難しく、提出すべき証拠書類、証明書、領収書など複雑で時間がかかるといわれている。

一般市民は保険制度に対する強い不信任感を持っている。最近の事例として、次の事例がある。2012年7月にロシアの南部クラスノダル地方で豪雨による洪水害が発生し、死者171名、被災者20,000人、5,000棟の家屋が浸水した。被害総額は約200億ルーブルとなり、その半分、約100億ルーブルは連邦予算とクラスノダル州の予算から損害補償された。保険会社に対して保険金請求された金額はわずか10億ルーブルで、損害額総額の5%であった。こうした事実が、人々の損害保険や生命保険制度に対する信用度の低さにつながっている。国や自治体そして保険会社もリスクの引き受け者として、リスクと保険の関係、保険の意味や必要性、保険の魅力、利点などについて説明を行う必要がある。自然災害リスクによりも

たらされる損害の補償は、民間での補償が不十分な分、国家と自治体の負担になるからである。

③一般国民への安全教育が十分ではないという点についても指摘できる。小・中学校では1年生から11年生まで安全教育は義務的に課せられているが、年間、32時間で、週1時間の授業のみである。しかも、日本と比べたら、効率の悪い授業になっている。問題は実地訓練が殆どなく、教師からの説明のみで、実際の消火器の使い方、火災が起きたときの行動の仕方、非難の手順、避難場所の指定など、具体的な訓練が行われていない。避難場所は社会主義時代からそのまま残り、殆ど閉鎖されており、現在、利用できない施設になっている。万一、何か起きた場合、非難する場所はないようであり、誰かに非難手順、非難場所について質問しても、適切な返事ができる人が殆どいない。こうした状況は長年、続いており、改善されそうもない状況である。

以上、ロシアにおける自然災害リスクの概要とマネジメントについて概観してきたが、ロシアでは現在、行われている自然災害リスクの監視や分析などロシア国家レベルで災害リスク対応戦略を採択することができる。たとえば、降水量が不足すると、雨を降らせる科学的の物質を使用することにより、問題の軽減ができるようであるが、地震、火山噴火、気候変動などの自然災害そのものを制御することは不可能である。

従って、現在、人間社会が災害リスクに対応するためにできることは、たとえば新たな場所、地域、国に進出する場合、地盤の特徴、洪水発生リスク、地震リスクなどの分析、地理的環境、自然環境、環境変動の可能性等を考慮し、災害リスクが企業や人々に与える影響を最小化することを検討しなければならない。

5. ベトナムの自然災害リスクとそのマネジメント

5-1. ベトナムの概要

1) 地理的特性

ベトナムはインドシナ半島の東南端にあり、

「S」字の形をしている。南北、約1,650キロメートルあり、面積は約330,000平方キロメートル、日本の0.88倍である。人口は8,971万人(2013年)、少数民族は53あり、キン族の人口は90%を占めている。

地形は異なる形で、山岳、デルタ、海岸、大陸棚も含まれ、東部は南シナ海に接触し、約3,000の島がある。アジア大陸の影響で、平均気温が高く、多湿である。四季があるが、夏には暑い風が吹くと蒸暑く、気温は40度まで上り、雨の多い季節になる。冬には冷たい風が吹くと気温は15度ぐらいまで下がり、空気は乾燥してくる。積雪はみられないが、極度に寒くなることもある。ベトナム北部に位置する北部山岳地域、紅河デルタ地帯、中部沿岸地帯の3つ地域には、毎年、熱帯性低気圧が年間6~10回発生しており、洪水や干ばつが伴う。強風や高波による経済的損失はGDPの1.5%にも上るとされている。

2) マクロ経済指標

ベトナムは1986年からドイモイ政策を採択し、市場経済に転換した。それから約30年経った現在、高度経済成長が見られ、インドシナ経済圏の新興国の中でも有望な投資先の国になってきた。2005~13年の実質GDP成長率は平均6.22%、一人当たり名目GDP1,900ドル、民間消費対GDPの比率は65% (2013年)、日本の61%と比べたら、高いレベルにある。ベトナムの経済成長の特徴として、拡大する内需が消費市場の伸びの誘因になっている。

ベトナムは豊かな天然資源に恵まれ、5000箇所以上で、60種類の天然資源が確認されている。資源開発はベトナムGDPの9.1%を占め、石油製品は輸入品目と同時に輸出品目の主な製品になっている。矛盾に思えるかもしれないが、実際に原油を生産しても、石油に変える能力がないため、原油輸出—石油輸入に頼る構造になっている。ベトナムには製油能力が欠けているという特徴があるが、若い世代の人口が多いため、優秀な労働力や低賃金のメリットで、先進国企業の生産拠点としてベトナムを選んでいる企業もある。「先進

国企業の製造拠点」や「世界の工場」と呼ばれるようになっているが、それがベトナム発展の特徴でもある。

ところで、ベトナム政府は経済の急成長に伴って膨らむ電力需要を賄うため、2030年までに東南アジア初の原子力発電所を稼働させることを、2010年6月に決めていた。具体的にはニントゥアン省の2カ所に2基ずつ、合計4基が建設予定となり、その内の2基はロシアへの発注が決まり、残るビンハイ地区の2基は日本へ発注される予定であった。

しかし、2011年3月、東日本大震災による東京電力福島原発の事故発生により、反原発の署名運動が行われ、ベトナム政府も反原発の動きを受け止め、安全面での懸念やインフラ整備の遅れを理由に、「現時点でスケジュール通りできるか決めるべきではない」と述べ、2014年1月、ロシアや日本が受注した第一及び第二原発の着工時期が延期される見通しとなり、当初予定の2014年から2020年にずれ込む可能性も出てきている。

5-2. ベトナムの自然災害リスクとそのマネジメント

〈自然災害リスク〉

ベトナムでは毎年台風が多く、過去20年間、台風、高潮により10万人が死亡したとのデータがある。2013年には、台風が4回、洪水は6回発生し、200人が犠牲になり、損害額は15億ドルに上っている。2014年7月にも大規模の台風が上陸し、北部地域に暴風と豪雨をもたらし、沿岸部の危険地域の住民約20万人が避難している⁹⁾。

Swiss Re社は、1970年～2008年の平均データに基づいて、世界の災害被害リスクマップを公表している。ベトナムの自然災害の発生率と損害額からみた災害リスク・レベルはDであり、比較的低いレベルにある。年間を通じて、自然災害の多い国である、米国、チリ、オーストラリアと比べたら、ベトナムでは自然災害の発生事例は多くなく、損害額もGDP比で巨額ではない¹⁰⁾。ベトナムにおける自然災害の特徴として、5月から

1月にかけて台風の季節があり、同時にメコン川が洪水に襲われていることがある。その他、風害、干ばつ、虫害、地滑り、森林火災などが発生しやすい現象になっている。

〈自然災害リスクマネジメント〉

ベトナムでは環境基準が年々強化され、そうした環境基準に対応するため、環境管理活動を強化している。たとえば、ベトナム政府は環境保全のため、行政支援体制強化計画を作成し、環境リスク把握、環境リスク分析により環境整備活動を積極的に実現している。

事例を見ると、ハノイ市では、航空写真、衛星画像の解析、水質、大気、騒音の実測調査の実施などにより環境保全マスター・プランを作成し、実施計画に従い行動している。日本との協同による災害リスクマネジメントに関しては、両国は自然災害を軽減するための取り組みを進めている。2011年3月の東日本大震災による自然災害や災害後の復興の経験を踏まえて、日本政府は自国の復興計画を共有し、アジア諸国への災害リスクマネジメント能力を向上させる狙いがあるが、ベトナムに対して、防災、災害時の必要な行動を理解し、防災意識を高めるため、安全行動、防災教育、防災訓練を実施していくことなどを強調している。また、ベトナムでは、気候変動の影響を最小限に抑えるために、下記の行動を推進している。コミュニティの防災対応を強化するため、中央省庁間の連携強化、コミュニティからの積極的な参加の促進、情報の共有である。日本政府が情報を提供するために、ASEAN災害情報ネットワークを確立し、衛星通信によってASEAN加盟国にタイムリーな情報提供が行えるよう準備が進んでいる。

また、現地の日本企業でも次のような活動が行われている。Sumitomo Heavy Industries (Vietnam) Co., Ltd. では、工場所在の工業団地内で新規に工場排水処理設備を建設し2013年度より本格的な稼働を開始し、環境への影響を低減させるためのアクションとなっている。また、日本赤十字社は1997年から台風、高潮災害から堤防を守るためにマングローブ植林災害対策事業に取り組んでいる。ベトナム戦争による空爆、枯葉剤使用

による環境汚染、エビなどの養殖地造成による伐採などの影響で、マングローブ林の減少や田畑の塩害、台風の被害が拡大した。マングローブ植林災害対策事業は災害への脆弱性や損失額を減少させるためのプロジェクトである。日本赤十字社のこのプロジェクトに、1997年から投入された資金は約300万ドルである。

自然災害リスクがもたらす損害の防止や軽減のため、ベトナムと日本の国際協力機構（JICA）は協同で、自然災害への適応能力を強化する目的で、いくつかのプロジェクトをクアンナム、クアンガイ、クアンビントゥアティエン・フエ、ゲアン、ハティン地域で展開している¹¹⁾。

6. おわりに

最後に、ロシアとベトナムの自然災害リスクとその対応に関する若干の比較を行い、まとめとしたい。

ロシアは面積の約65%が永久凍土であり、地球温暖化、温室効果ガス排出により、シベリアでは大規模な洪水が発生し、異常気温に伴い森林火災が多くなり、地滑り、干ばつ、風害による被害が起きている。ロシアは自然災害が発生する可能性はあまり高くないと分析されているが、自然災害が発生したときの早期発見、遠い地域への災害対応と防災、持続的に広い面積を監視することの困難さの面で、災害に対する脆弱性は高いレベルにあるといえる。しかし、環境の厳しい広い面積で、経済活動が行われている地域は限定的であることから、自然災害のそうした経済主体への被害は大きくないといえる。

一方、ベトナムは全体的に高温多湿の国であり、夏に雨の季節があり、高温多湿となる。熱帯低気圧の発生により、洪水や干ばつが付随的に伴う。ベトナムでは年間を通じて自然災害のケースは多くはないことから、災害リスクは低いレベルにあり、他の国と違って、被害損失もそう高くはない。しかし、環境リスクはゼロではない。最近20年間のベトナム経済は非常に発展しており、経済的なレベルは上っている点を踏まえると、これから

のベトナムにおける災害リスクにより損失額は増加すると考えられる。

ロシアとベトナムの両国政府は環境リスクの評価・対応に大きな注意を払いつつある。ロシアは環境災害発生後、その影響の排除、被害者に対する支援、救助活動、材料供給などの対策が行われてきたが、最近では優先課題として、自然災害の事前予測、予防となってきた。既に指摘したように、航空宇宙情報システムを使用し、災害の予測、監視、災害の状況、人為活動への影響を分析している。自然災害リスクマップを作成し、災害リスクの高い地域を把握し、その地域に住んでいる人々のために災害予防、災害対応、災害対策などの教育、訓練を行っている。

ただ、問題点として、災害対応に使われる機材、機械、設備、技術などが旧式であり、最新のモデル機材の購入が必要である。自治体レベルでの購入は財政面で困難であり、国家予算からこの資金を投下する必要がある。

次の問題は、被災者の経済的保障の面で生命保険制度は未発達であり、被害者に提供する援助金は国家の負担になっている。もう一つの問題は、国民全般への安全教育は十分ではないという点である。環境リスク、自然災害リスクについての情報提供、情報共有システム、災害対応の訓練、避難所の欠如などが指摘され、こうした面で改善措置を取ることが特に急がれる。

ベトナムは環境リスク、自然災害リスクについて、慎重に配慮するようになっている。数年前から原子力発電所の建設計画があったが、2011年3月の日本での大震災と福島原発事故後、安全条件はより厳しくなり、災害リスクを最小限にし、原発の耐震性など安全性への懸念から、建設を遅らせることを決断している。

ベトナム政府は環境基準を年々強化しており、環境基準に対応するため、環境管理活動を強化している。排水処理設備の建設、環境への影響を低減させるためのアクションなどがそれである。日本の赤十字社の協力で、マングローブ植林災害対策を行い、住民の災害対応能力を強化させる教育などを行っている。環境リスク把握、分析、対応

するために環境整備活動も実現している。航空写真、衛星画像の解析、水質、大気、騒音の実測調査などにより、環境保全マスター・プラン作成し、実施計画に従い、行動している。

ロシアとベトナムは地理的には異なった特徴を持っているが、自然災害リスクについては類似の現象が現れているといえる。自然災害を予測し、防災に努め、災害から人々の生命を守り、被害を最少化することが重要な課題である。自然災害リスクの予測は難しいと言われているが、災害の分析、把握、対応は技術の進展とともに可能となっている。人間社会は環境と共存共栄しながら、地球レベルで自然災害リスク、環境リスクへの対応を積極的に検討しなければならない。

注

- 1) World Economic Forum (2014) *Global Risks 2014*.
- 2) Aon Benfield (2014)「気候と自然災害レポート2012年版」Impact Forecasting.
- 3) <http://www.columbia.edu/~mhs119/PerceptionsAndDice>.
- 4) 1994年、ロシアでは国家非常事態委員会を民間防衛・非常事態・自然災害対処省（ロシア非常事態省）が設立され、「自然災害及び人災による非常事態において住民を保護し、領域を保全する法律」が制定され、

自然災害や重大事故が非常事態対処の主要課題に位置付けられることとなった。また2008年には、モスクワを中心として国家危機指令センターが設立され、ロシア全国に非常事態指揮体制も整った。

- 5) 森林火災については、次を参照 http://kovdoravia.narod.ru/vlijanie_klimata.html ; http://planeta.moy.su/blog/pozhary_v_rossii_aprel_2011_karta_pozharov_v_rossii/2011-04-23-2018 ; http://planeta.moy.su/blog/zemletrjasenie_na_stavropole_2_maja_2012_kommentarij_astrologa_prognoz/2012-05-02-19496.
- 6) http://planeta.moy.su/blog/zemletrjasenie_na_stavropole_2_maja_2012_kommentarij_astrologa_prognoz/2012-05-02-19496.
- 7) http://planeta.moy.su/blog/zemletrjasenie_na_stavropole_2_maja_2012_kommentarij_astrologa_prognoz/2012-05-02-19496.
- 8) スイス再保険“Sigma”より作成。
- 9) Natural Disasters Data Book - 2013, An Analytical Overview 2013 (http://www.adrc.asia/publications/databook/DB2013_e.html)
- 10) APEC エコノミーにおける農業・食料安全保障に関するその他調査 (http://www.mizuho-ir.co.jp/case/research/pdf/foodsecurity2011_03.pdf)
- 11) ベトナムー自然防災における日本の協力。 <http://reliefweb.int/report/viet-nam/vietnam-japan-cooperation-natural-disaster-prevention>

主要参考文献

- 徳永昌弘 (2013)『20世紀ロシアの開発と環境』北海道大学出版会。
- 田畑伸一郎編著 (2008)『石油・ガスとロシア経済』スラブ・ユーラシア叢書3。
- 川名英之 (2005)『世界の環境問題』緑風出版。